



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 040 956 A1** 2006.08.10

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 040 956.3**

(22) Anmeldetag: **30.08.2005**

(43) Offenlegungstag: **10.08.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16K 17/10** (2006.01)

(66) Innere Priorität:  
**10 2005 004 270.8 29.01.2005**

(71) Anmelder:  
**Staiger GmbH & Co. KG, 74391 Erligheim, DE**

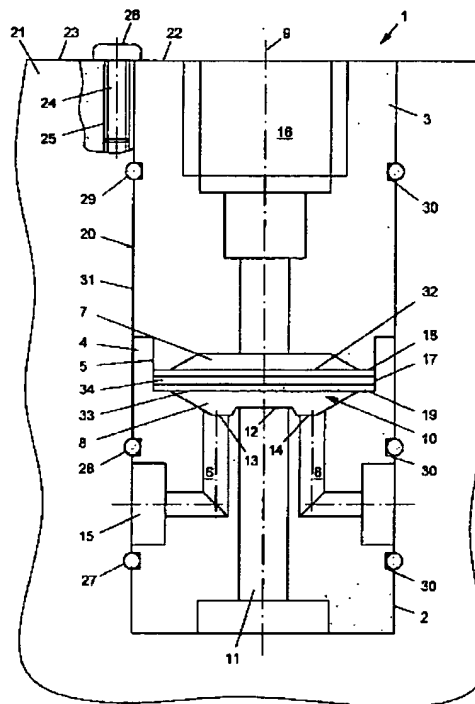
(72) Erfinder:  
**Staiger, Bruno, 74391 Erligheim, DE; Reying, Hans, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE; Arici, Tuncay, 73274 Notzingen, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Ventil**

(57) Zusammenfassung: Das Ventil ist für gasförmige und flüssige Medien vorgesehen und umfasst einen Ventilkörper mit einem Dichtelement in einer Ventilkammer, der ein Mediumseingang, ein Mediumsausgang und ein Steuerkanal zugeordnet sind.



**Beschreibung****Stand der Technik**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Ventil für gasförmige und flüssige Medien.

**Aufgabenstellung**

**[0002]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Ventil der vorbeschriebenen Art dahingehend weiterzubilden, dass mit einfachen Mitteln eine bei unterschiedlich aggressiven Medien und extremen Beanspruchungen einsetzbare kompakte Ventileinheit mit wenig Einzelteilen, einfacher Montagemöglichkeit, geringem Verschleiß und hoher Funktionstüchtigkeit erzielt wird.

**[0003]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

**Ausführungsbeispiel**

**[0004]** Weitere Vorteile und wesentliche Einzelheiten der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen, die in einer schematischen Darstellung bevorzugte Ausführungsformen als Beispiel zeigt.

**[0005]** Das in der Zeichnung dargestellte erfindungsgemäße Ventil besitzt einen kreiszylindrischen Ventilkörper 1, der aus einem Unterteil 2 und einem Oberteil 3 besteht, die in axialer Richtung lösbar zusammengesteckt sind. Dabei greift ein am Unterteil 2 ausgebildeter ringwandförmiger Bund 4 in eine ringförmige Ausnehmung 5 des Oberteils 3 ein, die an dessen Umfang ausgeformt ist.

**[0006]** Etwa in der Ebene dieses Zusammensteckbereichs befindet sich in dem Ventilkörper 1 eine Ventilkammer, die aus einem gewölbten Steuerraum 7 und einem muldenförmigen Mediumsraum 8 gebildet ist. Der Steuerraum 7 befindet sich an der dem Unterteil 2 zugewandten Stirnseite des Oberteils 3, während der Mediumsraum 8 an der dem Oberteil 3 zugewandten Stirnseite des Unterteils 2 vorgesehen ist. Die Ventilkammer wird von einem in einer Ebene quer zur Längsachse 9 positionierten Dichtelement 10 unterteilt, so dass der Steuerraum 7 und der Mediumsraum 8 hermetisch voneinander getrennt sind. Das Dichtelement 10 ist zweckmäßig derart in der Ventilkammer gehalten, dass ein Randbereich 17 des Dichtelements 10 zwischen einer den Steuerraum 7 mitbegrenzenden Stirnwand 18 des Ventilkörperoberteils 3 und einer den Mediumsraum 8 mitbegrenzenden Wandung 19 des Ventilkörperunterteils 2 fest eingespannt ist.

**[0007]** Das Unterteil 2 des Ventilkörpers 1 weist einen bohrungsförmigen Mediumsausgang 11 auf, der koaxial zur Längsachse 9 angeordnet ist und dem ein im Mediumsraum 8 vorstehender Ventilsitz 12 zugeordnet ist. Weiterhin befinden sich in dem Unterteil 2 zwei bezüglich der Längsachse 9 spiegelbildlich gegenüberliegende Mediumseingänge 13, 14, die in den Mediumsraum 8 einmünden und über Mediumkanäle 6 mit einem Ringkanal 15 verbunden sind, der am Umfang des Unterteils 2 ausgebildet ist. Im Oberteil 3 des Ventilkörpers 1 befindet sich ein Steuerkanal 16, der koaxial zur Längsachse 9 verläuft und in den Steuerraum 7 einmündet.

**[0008]** In einer bevorzugten Ausführung ist der Ventilkörper 1 bezüglich der Längsachse 9 kreiszylindrisch gestaltet, so dass er auf einfache Weise in eine Bohrung 20 eines Aufnahmekörpers 21 eingesteckt werden kann. Der Durchmesser der Bohrung 20 kann dabei zweckmäßig nur etwas größer als der Durchmesser des Ventilkörpers 1 sein, um eine weitgehend spielfrei Lagerung in der Bohrung 20 zu erzielen. Vorzugsweise ist der Ventilkörper 1 mit seinem Unterteil 2 und Oberteil 3 so tief in die Bohrung 20 hineingesteckt, dass die dem Mediumsausgang 11 gegenüberliegende Stirnfläche 22 des Oberteils 3 mit einer Außenfläche 23 des Aufnahmekörpers 21 eine gemeinsame Ebene bildet. Nach dem Einsetzen des Ventilkörpers 1 in die Bohrung 20 des Aufnahmekörpers 21 kann die Lagefixierung des Ventilkörpers 1 auf einfache Weise dadurch erreicht werden, dass ein als Schraube ausgebildetes Sicherungselement 24 in eine dicht neben der Bohrung 20 eingebrachte Gewindebohrung 25 eingeschraubt wird, wobei ein Kopf 26 der Schraube 24 einen Teil der Stirnfläche 22 des Oberteils 3 übergreift. Um eine sichere Abdichtung des Ventilkörpers 1 in der Bohrung 20 zu gewährleisten und ein Austreten des Mediums mit Sicherheit zu verhindern, können am Umfang des Ventilkörperunterteils 2 an beiden Seiten des Ringkanals 15 und am Umfang des Ventilkörperoberteils 3 jeweils mindestens ein Dichtring 27, 28, 29 vorgesehen sein. Die Dichtringe 27, 28, 29 sind vorzugsweise als O-Ring ausgebildet, die in im Querschnitt rechteckförmigen Ringnuten 30 am Umfang des Unterteils 2 und Oberteils 3 gelagert sind und dabei an der Wand 31 der Bohrung 20 dicht anliegen.

**[0009]** Das in der Ventilkammer angeordnete Dichtelement 10 weist mindestens eine Dichtscheibe 32 und eine Dichtplatte 33 auf, die quer zu ihrer Ebene ausbiegbar sind, so dass das Dichtelement 10 gegen den Ventilsitz 12 andrückbar ist. Dabei ist die Dichtscheibe 32 dem Steuerraum 7 zugewandt, während die Dichtplatte 33 dem Mediumsraum 8 zugewandt ist und diesen mitbegrenzt. Die Dichtscheibe 32 und die Dichtplatte 33 bestehen vorzugsweise aus verschiedenen Werkstoffen oder Werkstoffzusammensetzungen. Bei einer bevorzugten Ausführung können die Dichtscheibe 32 und die Dichtplatte 33 aus

unterschiedlich zusammengesetzten Elastomeren bestehen, wobei vorzugsweise die den Steuerraum 7 mitbegrenzende Dichtscheibe 32 aus Fluor-Kautschuk (FKM) bestehen kann und die den Mediumsraum 8 mitbegrenzende Dichtplatte 33 aus Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM) hergestellt sein kann. Wahlweise können aber auch andere unterschiedliche Elastomere für die Dichtscheibe 32 und die Dichtplatte 33 verwendet werden, insbesondere Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR) und Silikon-Kautschuk (VMQ).

**[0010]** Bei einer anderen bevorzugten Ausführung kann das Dichtelement 10 aus zwei verschiedenen Nichtelastomeren bestehen, wobei beispielsweise die Dichtscheibe 32 eine Metallfolie (nicht rostender Edelstahl, Kupfer, Titan etc.) und die Dichtplatte 33 eine Folie oder Scheibe aus Polytetrafluorethylen (PTFE) sein kann. Darüber hinaus kann es auch günstig sein, das Dichtelement 10 aus einem Elastomerlage und einer Nichtelastomerlage herzustellen, indem zum Beispiel die Dichtscheibe 32 aus Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR) und die Dichtplatte 33 aus Polytetrafluorethylen (PTFE) besteht.

**[0011]** Die Dichtscheibe 32 und die Dichtplatte 33 können etwa gleich dick sein. Es kann aber auch zweckmäßig sein, die Dichtscheibe 32 dünner oder dicker auszubilden als die Dichtplatte 33. Die Dichtscheibe 32 und die Dichtplatte 33 können in der Ventilkammer als separate Einzelteile lose aneinander gelegt sein, so dass sich die einander zugewandten Flächen lediglich berühren. Es kann aber auch vorteilhaft sein, das Dichtelement 10 als einstückige Baueinheit auszubilden und die Dichtscheibe 32 und die Dichtplatte 33 zum Beispiel durch Kleben, Vulkanisieren, Schweißen miteinander zu verbinden. Darüber hinaus kann es günstig sein, das Dichtelement 10 mit einer Verstärkungslage zu versehen, die aus einem Gewebe, Vlies oder dergleichen hergestellt und zwischen der Dichtscheibe 32 und der Dichtplatte 33 und/oder innerhalb der Dichtscheibe 32 und/oder der Dichtplatte 33 angeordnet sein kann.

**[0012]** Für eine dauerhaft zuverlässige Schaltfunktion des Ventils, insbesondere bei extremen Beanspruchungen, wie Schwingungen, Vibrationen, Temperaturwechsel etc., kann es besonders vorteilhaft sein, dem Dichtelement 10 ein Federelement 34 zuzuordnen, das vorzugsweise aus einem nicht rostenden Edelstahl hergestellt sein kann und das zweckmäßig als im Querschnitt flachrechteckförmige Formfeder ausgebildet ist. Das Federelement 34 kann entweder im Steuerraum 7 an der Dichtscheibe 32 oder im Mediumsraum 8 an der Dichtplatte 33 oder, wie in der Zeichnung dargestellt, zwischen der Dichtscheibe 32 und der Dichtplatte 33 angeordnet sein. Dabei kann es günstig sein, die Dichtscheibe 32, die Dichtplatte 33 und das Federelement 34 flächig lose zusammenzulegen oder durch Kleben, Vulkanisieren,

Schweißen und dergleichen miteinander zu verbinden, so dass eine kompakte einstückige Baueinheit gegeben ist.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Ventil kann bevorzugt dort eingesetzt werden, wo unterschiedliche kritische oder aggressive Medien anstehen bzw. gefördert werden und differierende Temperaturen im Plus- und Minusbereich auftreten können. Für die wahlweise Anpassung des Ventils an die verschiedenen Medien im Steuerraum 7 und Mediumsraum 8 sind die Werkstoffe des sandwichartigen Dichtelements 10 entsprechend ihrer Eignung wählbar und durch einfaches Austauschen des Dichtelements 10 im Ventilkörper 1 kann im Falle eines Mediumswechsels eine individuelle Anpassung an den Verfahrensprozess durchgeführt werden. In der dargestellten Öffnungsposition des Ventils befindet sich das Dichtelement 10 in seiner neutralen Mittenposition, so dass der Ventilsitz 12 freigegeben ist. Das Medium kann vom Ringkanal 15 durch die Mediumskanäle 6 und die Mediumseingänge 13, 14 in den Mediumsraum 8 gelangen.

**[0014]** Von hier aus strömt es durch den Ventilsitz 12 in den Mediumsausgang 11. Wird über den Steuerkanal 16 ein Steuermedium in den Steuerraum 7 eingeleitet, so wird das Dichtelement 10 durch den Druck des Steuermediums in den Steuerraum 8 hineingebogen und verschließt den Ventilsitz 12, wodurch der Mediumsstrom unterbrochen ist. Nach der Druckentlastung des Steuermediums stellt sich das Dichtelement 10 auf Grund seiner materialspezifischen Rückstellkraft oder mit Unterstützung des Mediumsdrucks und/oder des Federelements 34 in seine Ausgangsposition zurück, so dass der Mediumsstrom wieder freigegeben ist.

#### Patentansprüche

1. Ventil für gasförmige und flüssige Medien, umfassend einen Ventilkörper (1) mit einer Ventilkammer, der ein Steuerkanal (16), ein Mediumseingang (13, 14) und ein Mediumsausgang (11) zugeordnet ist und in der ein Ventilsitz (12) vorgesehen ist, sowie ein die Ventilkammer in einen Steuerraum (7) und einen Mediumsraum (8) teilendes und gegen den Ventilsitz (12) andrückbares Dichtelement (10), dem ein Federelement 34 zugeordnet ist und das eine den Steuerraum (7) mitbegrenzende Dichtscheibe (32) und eine den Mediumsraum (8) mitbegrenzende Dichtplatte (33) aufweist.

2. Ventil nach vorstehendem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Mediumseingang (13, 14) und der Mediumsausgang (11) dem Mediumsraum (8) zugeordnet sind und der Steuerkanal (16) in den Steuerraum (7) einmündet.

3. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (12) im Mediumsraum (8) vorgesehen und dem Mediumsausgang (11) zugeordnet ist.

4. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und die Dichtplatte (33) quer zu ihrer Ebene ausbiegbar sind.

5. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und die Dichtplatte (33) unterschiedlich dick sind.

6. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und die Dichtplatte (33) etwa gleich dick sind.

7. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und die Dichtplatte (33) flächig lose aneinander gelegt sind.

8. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und die Dichtplatte (33) baueinheitlich miteinander verbunden sind.

9. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und die Dichtplatte (33) zusammenvulkanisiert sind.

10. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und die Dichtplatte (33) aus unterschiedlichen Werkstoffen oder Werkstoffzusammensetzungen gebildet sind.

11. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und die Dichtplatte (33) aus Elastomeren unterschiedlicher Zusammensetzung bestehen.

12. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff der Dichtscheibe (32) und/oder der Dichtplatte (33) ein Nichtelastomer ist.

13. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (34) des Dichtelements (10) als scheibenförmige Formfeder ausgebildet ist.

14. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (34) im Steuerraum (7) an der Dichtscheibe (32) des Dichtelements (10) anliegt.

15. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (34) im Mediumsraum (8) an der Dichtplatte (33) des Dichtelements (10) anliegt.

16. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (34) zwischen der Dichtscheibe (32) und der Dichtplatte (33) des Dichtelements (10) angeordnet ist.

17. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32), die Dichtplatte (33) und das Federelement (34) flächig lose aneinander gelegt sind.

18. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32), die Dichtplatte (33) und das Federelement (34) baueinheitlich miteinander verbunden sind.

19. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32), die Dichtplatte (33) und das Federelement (34) zusammenvulkanisiert sind.

20. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtscheibe (32) und/oder die Dichtplatte (33) eine Verstärkungseinlage aufweisen.

21. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (1) ein Oberteil (3) und ein Unterteil (2) aufweist, zwischen denen in einer Trennebene der Ventilkammer das Dichtelement (10) angeordnet ist.

22. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Randbereich (17) des Dichtelements (10) zwischen einer den Steuerraum (7) mitbegrenzenden Stirnwand (18) des Ventilkörperoberteils (3) und einer den Mediumsraum (8) mitbegrenzenden Wandung (19) des Ventilkörperunterteils (2) eingespannt ist.

23. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Oberteil (3) und das Unterteil (2) des Ventilkörpers (1) über einen in eine Ausnehmung (5) eingreifenden Bund (4) zusammengesteckt sind.

24. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mediumseingang (13, 14) und der Mediumsausgang (11) in dem Ventilkörperunterteil (2) und der Steuerkanal (16) in dem Ventilkörperoberteil (3) ausgebildet sind.

25. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mediumseingang (13, 14) einen am Umfang des Ventilkörperunterteils (2) angeordneten Ringkanal (15) und zwi-

schen diesem und dem Mediumsraum (8) einen oder mehrere Mediumskanäle (6) aufweist.

26. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (1) kreiszylindrisch ist und dass am Umfang des Ventilkörperunterteils (2) beidseitig des Ringkanals (15) und am Umfang des Ventilkörperoberteils (3) je mindestens ein Dichtring (27, 28, 29) vorgesehen ist.

27. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (1) mit dem Oberteil (3) und dem Unterteil (2) in eine Bohrung (20) eines Aufnahmekörpers (21) einsetzbar ist, wobei die Dichtringe (27, 28, 29) an der Wand (31) der Bohrung (20) anliegen.

28. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (1) über ein Sicherungsteil (24) in der Bohrung (20) des Aufnahmekörpers (21) fixiert ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

